

Family list**11** family members for:**JP2000221319**

Derived from 9 applications.

- 1 Color filter and method of manufacture thereof**
Publication info: CN1174265C C - 2004-11-03
CN1291289 A - 2001-04-11
- 2 COLOR FILTER AND METHOD OF MANUFACTURE THEREOF**
Publication info: EP1061383 A1 - 2000-12-20
EP1061383 A4 - 2002-05-08
- 3 COLOR FILTER SUBSTRATE**
Publication info: JP2000187111 A - 2000-07-04
- 4 PRODUCTION OF COLOR FILTER**
Publication info: JP2000221319 A - 2000-08-11
- 5 COLOR FILTER AND ITS PRODUCTION, ELECTRO-OPTIC DEVICE AND ELECTRONIC APPLIANCE**
Publication info: JP2001066408 A - 2001-03-16
- 6 No English title available**
Publication info: TW484022 B - 2002-04-21
- 7 Color filter and manufacturing method therefor**
Publication info: US6630274 B1 - 2003-10-07
- 8 Color filter and manufacturing method therefor**
Publication info: US2004038138 A1 - 2004-02-26
- 9 COLOR FILTER AND METHOD OF MANUFACTURE THEREOF**
Publication info: WO0037972 A1 - 2000-06-29

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2006 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06635505 ****Image available****

PRODUCTION OF COLOR FILTER

PUB. NO.: **2000-221319 [JP 2000221319 A]**

PUBLISHED: **August 11, 2000 (20000811)**

INVENTOR(s): **FUJIMORI NATSUO**

KIGUCHI HIROSHI

KUNO TADAAKI

KATAUE SATORU

SHIMIZU MASAHARU

APPLICANT(s): **SEIKO EPSON CORP**

APPL. NO.: **11-027450 [JP 9927450]**

FILED: **February 04, 1999 (19990204)**

INTL CLASS: **G02B-005/20; G02F-001/1335**

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a color filter high in contrast without causing pixel defects or irregular tone by providing a process for forming the bank of a matrix pattern with a resin on a metallic thin film light-shielding layer and a process for directly applying ink in the space in the matrix pattern.

SOLUTION: As the material to form a light-shielding thin film metallic layer on a transparent substrate 1, a metal which is often used for an electronic device processing such as chromium, nickel, aluminum is used, and the thin film is deposited by a dry plating method to form the light-shielding layer 2. Then the thin film metallic layer in the area corresponding to the space of the pattern divisions to be used as pixels on the transparent substrate is removed by a photoresist etching method to obtain a required matrix pattern. Then a resin bank layer 5 which determines the matrix pattern of a second layer is formed to 1.5 to 5 μm thickness on the light-shielding layer 2 as the first layer. Then ink 6 is directly applied in the space of the matrix patterns.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-221319
(P2000-221319A)

(43) 公開日 平成12年 8 月11日 (2000. 8. 11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 4 8
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-27450

(22) 出願日 平成11年 2 月 4 日 (1999. 2. 4)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

(72) 発明者 藤森 南都夫

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 木口 浩史

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2 名)

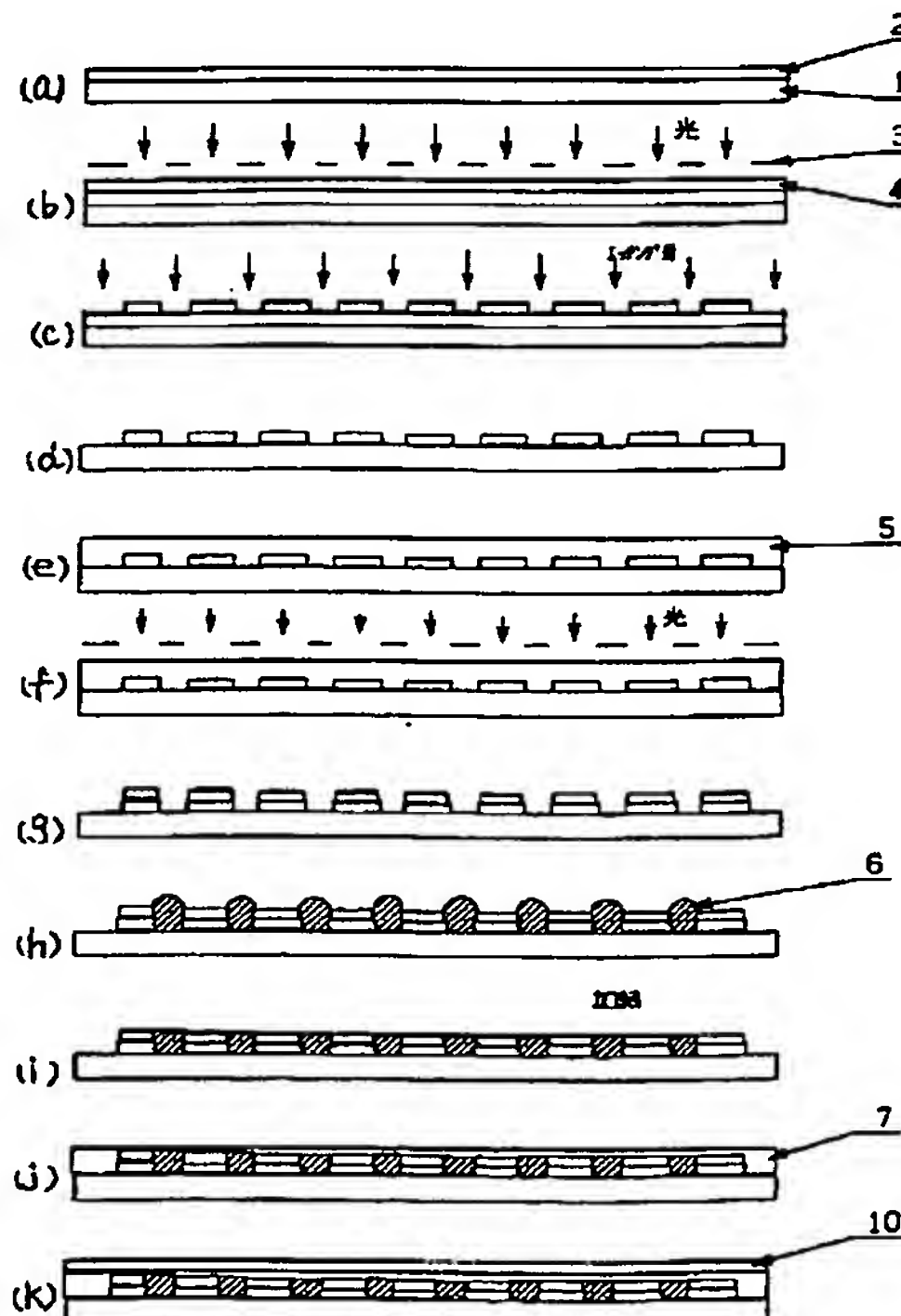
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーフィルターの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 カラーフィルターの製造方法において、効率的な、かつ省資源的な製造方法を提供する。

【解決手段】 カラーフィルターの画素区画を、透明基板に金属薄膜遮光層と樹脂層の二重マトリックスパターンを形成して得ること、該マトリックスパターンを形成した基板全面をドライエッチングすること、該マトリックスパターン間隙にインクを付与するにインクジェットプリンティングヘッドによりインクを吐出・塗布すること、該インクの溶剤成分として高沸点溶剤を添加すること、マトリックスパターン間隙に付与されたインクの乾燥を、自然雰囲気中セッティング、プレベークおよび最終ベークをインク特性に応じて組み合わせること、さらに最終ベーク後のインク色調色差が 3 以下に工程管理することからなる、上記カラーフィルターの製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】透明基板上に遮光層である金属薄膜のマトリックスパターンを形成する工程と、この金属薄膜遮光層上に樹脂によるマトリックスパターンのバンクを形成する工程と、該マトリックスパターンの間隙にインクを直接塗布する工程を有することを特徴とするカラーフィルターの製造方法。

【請求項 2】前記金属薄膜マトリックスパターンの形成工程が、 $0.1\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ の厚さの金属薄膜をフォトリソ工程によりパターンニングする工程である請求項 1 記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 3】前記樹脂マトリックスパターンの形成工程が、感光性樹脂組成物をフォトリソ工程により前記金属薄膜マトリックスパターンにほぼ重なるようパターンニングする工程である請求項 1 記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 4】前記樹脂マトリックスパターンのインクを付与すべき間隙を区画するバンク高さを、 $1.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ とすることを特徴とする、請求項 1 記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 5】前記樹脂マトリックスパターンを構成する樹脂とマトリックス間隙の基板表面上の水に対する接触角の差が、 15° 以上とすることを特徴とする請求項 1 記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 6】前記樹脂マトリックスパターン表面とマトリックス間隙の基板表面上を、色材であるインクを付与する前にドライエッチングすることを特徴とする請求項 1 記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 7】前記樹脂マトリックスパターン間隙にインクを付与する工程がインクジェットプリンティングヘッドを用いて行うことを特徴とする、請求項 1 記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 8】前記樹脂マトリックスパターン間隙にインクを付与する工程が $6\text{ピコリットル}\sim 30\text{ピコリットル}$ の極微小インク滴を、プリンティングヘッドから制御しつつ吐出することからなることを特徴とする請求項 1 記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 9】前記樹脂マトリックスパターン間隙に付与するインクが $150\sim 300^\circ\text{C}$ の高沸点溶剤等を含むことを特徴とする請求項 1 記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 10】前記樹脂マトリックスパターン間隙に付与するインクの塗布後乾燥条件が、インクの特性に依りて、自然雰囲気中セッティングあるいは $40\sim 100^\circ\text{C}$ のプレベークを $160\sim 300^\circ\text{C}$ の最終ベークと組み合わせる条件、であることを特徴とする、請求項 1 記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 11】前記樹脂マトリックスパターンの間隙に付与したインクが、乾燥の後同一画素内、同一チップ内、同一基板内での色調バラツキが色差 3 以下であるこ

とを特徴とする、請求項 1 記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 12】透明基板上に薄膜金属による遮光マトリックスパターンを形成する工程、このパターンに重ねて樹脂マトリックスパターンを形成する工程、前記樹脂マトリックスパターン表面とマトリックス間隙の基板表面上を、色材であるインクを付与する前にドライエッチングする工程、上記マトリックス間隙にインクジェットでインクを付与する工程、硬化後膜厚が均一となるようインクを乾燥硬化させる工程、インク硬化後この上面に透明のオーバーコート塗布し凹凸のない平滑表面を得る工程、さらにこの表面上に薄膜電極を形成する工程とによって得たカラーフィルター基板と画素電極を有する対向基板に配置する工程、カラーフィルター基板と対向基板の間隙に液晶組成物を封入する工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 13】前記薄膜金属パターンの形成工程が、金属薄膜のフォトリソ、エッチング工程である請求項 12 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 14】前記樹脂マトリックスパターンの形成工程が、感光性樹脂組成物をフォトリソ工程により前記金属薄膜マトリックスパターンにほぼ重なるようパターンニングする工程である請求項 12 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 15】前記樹脂マトリックスパターンのインクを付与すべき間隙を区画するバンク高さを、 $1.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ とすることを特徴とする、請求項 12 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 16】前記樹脂マトリックスパターン表面と基板間隙表面の水に対する接触角の差が 15° 以上となるよう表面処理する工程がドライエッチングである、請求項 12 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 17】前記樹脂マトリックスパターン間隙にインクを付与する工程がインクジェットプリンティングヘッドを用いて行うことを特徴とする、請求項 12 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 18】前記樹脂マトリックスパターン間隙にインクを付与する工程が、 $6\text{ピコリットル}\sim 30\text{ピコリットル}$ の極微小インク滴を、プリンティングヘッドから制御しつつ吐出することからなる請求項 9 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 19】前記樹脂マトリックスパターン間隙に付与するインクが $150\sim 300^\circ\text{C}$ 高沸点溶剤等を含む、請求項 12 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 20】前記樹脂マトリックスパターン間隙に付与するインクの塗布後乾燥条件が、インクの特性に依りて、自然雰囲気中セッティングあるいは $40\sim 100^\circ\text{C}$ のプレベークを $160\sim 300^\circ\text{C}$ の最終ベークと組み合わせる条件、であることを特徴とする、請求項 12 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2 1】前記樹脂マトリックスパターンの間隙に付与したインクが、乾燥の後同一画素内、同一チップ内、同一基板内での色調バラツキが色差 3 以下であることを特徴とする、請求項 1 2 記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーフィルターの製造方法、特にインクジェット印刷に用いられている微小液滴吐出法を応用したカラーフィルターの製造方法に関する。本発明で製造されるカラーフィルターは、カラー液晶表示装置等の分野で使用される。また、本発明は液晶表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータの進歩、とりわけ携帯用パーソナルコンピュータの進歩に伴い液晶カラーディスプレイの需要が急増している。これに対応し、適正価格で美しいディスプレイを供給する手段の確立が急務となっている。また近年、環境の保護が叫ばれ、環境負荷を低減するプロセスへの転換、改善も急務となっている。

【0003】従来カラーフィルターの製造方法としては、遮光材としてクロムの薄膜をフォトレジストパターンニング工程によりブラックマトリックスとして得た後、このブラックマトリックスの間隙に赤、緑、青の光感光性樹脂をスピコート法等により一色毎に、やはりフォトレジスト法により画素を形成、赤、緑、青が隣り合って配置されたカラーマトリックスを構成する方法を基本としていた。この製造方法では、赤、緑、青の一色毎フォトレジスト工程を繰り返さなければならず、また、各色の感光性レジストの材料ロス、ひいては環境負荷の高い高コストのカラーフィルターとの指摘を免れることは出来なかった。

【0004】そこで、特開昭 5 9-7 5 2 0 5 では透明基板上インクに対してヌレ性の良くない材料でインク塗布間隙の仕切りをマトリックス状に形成した後、インクジェット法を応用した非感光色材を塗布するプロセスを提案、フォトレジスト工程の煩雑さ改善と、材料ロスの低減を図る提案をおこなっている。以来、インクジェット法による非感光色材の塗布プロセスによるカラーフィルターの製造方法が多数提案されている。

【0005】しかしその後の提案を見ると、おおかたは遮光材料として黒色感光性樹脂組成物により色材を塗布すべき間隙をマトリックス状に仕切る、というプロセスを中心としたもので、このブラックマトリックス材表面に撥水性を与えて色材を塗布すべきブラックマトリックス間隙の透明基板表面の水に対する接触角の差を設けて、色材の塗布工程での仕切り壁オーバーフローによって起こる混色を防止し、目的を達成しようとしている。特開平 4-1 9 5 1 0 2、特開平 7-3 5 9 1 5、特

開平 7-3 5 9 1 7、特開平 1 0-1 4 2 4 1 8 はいずれも樹脂ブラックマトリックス材料の選択とマトリックス間隙透明基板表面の表面処理とにより、マトリックス間隙透明基板表面との接触角の差を確保することにこだわったプロセス構成であり、これらには以下に述べるような欠点がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】感光性黒色樹脂組成物を遮光材として用いブラックマトリックスを形成する場合、光透過性と樹脂硬化度との兼ね合いが常に付きまとい、實際上マトリックス仕切り壁の厚さのバラツキも避けられないので、膜厚の厚いところでは光の不透過による未硬化部分の残留、薄いところでは半透明となり、厚い未硬化部分では膜強度の不良、薄いところではカラーフィルターとしての光抜けの発生を来すことは明らかである。

【0007】近年カラーフィルターは益々高精度化し、数 1 0 μ m 角という微細な赤、緑、青の画素を色材の密着性良く、色調バラツキも最小限とする必要があるが従来技術にあるように、画素を区画し仕切る樹脂バンクの接触角を大きく取ることは樹脂成分の周辺部へに飛散により画素の密着不良の原因となる。この密着不良を防止する目的で UV 照射、プラズマエッチング、レーザーアブレーションといったドライエッチングプロセスを組み合わせる方法は、インクを付与すべき間隙部分のみを選択的に処理することがパターンが微細であればあるほど困難であり、結局バンク部分も同時に処理することとなり形成当初は高かった目的の接触角を著しく低下させるだけである。すなわち、益々微細化する画素の色材が付着する透明基板表面部と、これを区画する黒色樹脂バンクの接触角の差をことさら大きくとろうとすることは技術的難度の高い割合に効果は小さい。

【0008】さらに微細な画素中色調バラツキを極力抑制するため、色材の付着厚さを均一に形成することはカラーフィルター品質を決定付ける重要なプロセスとなるが、従来技術にはこれらが解明されていない。

【0009】さらには、このような微細な画素の赤、緑、青隣接配置をインク混色なく、しかも同時に形成する手法については、従来技術にはなんら解明されていないのである。

【0010】本発明は、このような従来技術にひそむ技術的困難を抜本的に解決するためになされたものであり、インクジェットにより遮光材マトリックス間隙に色材であるインクを効率的に付与し、しかも、インク膜厚を均一かつ高密着性のものとするこで、画素欠陥や色調ムラのないコントラストの高いカラーフィルターの製造方法、およびこれを組み込んだ液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、透明基板上に

遮光層である金属薄膜のマトリックスパターンを形成する工程と、この金属薄膜遮光層上に樹脂によるマトリックスバンクを形成する工程と、該マトリックスパターンの間隙にインクを直接塗布する工程を有することを特徴とするカラーフィルターの製造方法に関する。

【0012】また、本発明は透明基板上に遮光層である金属薄膜のマトリックスパターンを形成する工程と、この金属薄膜遮光層上に樹脂によるマトリックスバンクを金属薄膜のマトリックスパターンにほぼ重なるように形成する工程と、上記パターンニングされた全面をドライエッチング処理する工程と、該マトリックス間隙にインクを付与する工程、上面を平滑化するためのオーバーコート塗布工程、さらに薄膜電極を形成する工程を経てカラーフィルター基板を形成する工程、該カラーフィルター基板に対向させて画素電極を有する対向基板を配置する工程、カラーフィルター基板と対向基板の間隙に液晶組成物を封入する工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法に関する。

【0013】前記製造方法は、透明基板上金属薄膜遮光層マトリックスパターンの形成工程が金属薄膜層をフォトリソエッチング法でパターンニングする工程を含む。

【0014】前記製造方法は、インクを付与する間隙を仕切るバンクが、上記透明基板上金属薄膜マトリックスパターンに重ねあわせて感光性樹脂組成物をフォトリソ法によりパターンニングする工程であることを含む。

【0015】前記製造方法は、前記樹脂バンク表面とこのバンクによって仕切られた透明基板間隙表面の水にたいする接触角の差 15° 以上を得る工程が、樹脂表面と基板間隙の全面同時ドライエッチングする工程であることを含む。

【0016】前記製造方法は、前記樹脂マトリックスパターン間隙にインクを付与する工程がインクジェットプリンティングヘッドにより6ピコリットル～30ピコリットルの微小インク滴を、制御しつつ付与する工程であることを含む。

【0017】前記製造方法は、インクが $150\sim 300^{\circ}\text{C}$ の高沸点溶剤を含み、乾燥の条件を自然雰囲気中セッティング、 $40\sim 100^{\circ}\text{C}$ のプレベーク、 $160\sim 240^{\circ}\text{C}$ の最終ベークと適切に設定することで、塗布乾燥後基板間隙表面上のインク層膜をレベリングし膜厚が均一となるよう成分調整した熱硬化性インクであることを含む。

【0018】カラーフィルターの製造において、透明基板上に遮光層マトリックスパターンを形成、そのマトリックスパターン間隙に必要色度の赤、緑、青の色材、インクを相互に混色することのないよう付与することによってハイコントラストの優れたカラーフィルターを得ることが出来る。この際、インクの混色を防止するために上記マトリックスパターン間隙を区画する樹脂マトリ

ックスパターンを、遮光層マトリックスパターンに重なるように形成する。インクを付与する前に、この二重層からなるマトリックスパターンを形成、表面を活性化しインク付着の条件を整えることがカラーフィルターの製造の基本の技術の一つである。

【0019】本発明では、上記の二重層からなるマトリックスパターンの第一層遮光層として金属薄膜を適用、 $0.1\sim 0.5\mu\text{m}$ の厚さに形成、フォトリソエッチング法によりマトリックスパターンを得ている。この薄膜金属は、蒸着、スパッタリング、化学蒸着等の手法で得ることが出来る。第二層としては感光性組成物を適用、第一層に重なるパターンを $1.5\sim 5\mu\text{m}$ の層厚形成、やはりフォトリソ法を応用してパターンニングする。第二層に適用する感光性組成物は、黒色であることを要せず一般的に入手可能な感光性組成物を幅広く用いることが出来る。上記二層がパターンニングされた基板間隙表面は、パターンニング加工途上さまざまな汚染要因にさらされ水に対する接触角が上昇、後のインク付与、均一膜成膜に障害となる。そのためパターンニングの後、インク付与の準備工程として全面をドライエッチングする作業を行う。この際、パターン間隙部の水に対する接触角が、当初の透明基板の値に回復する条件を得れば良く、間隙部のみを選択的にエッチングすることは全く必要がない。得られた知見によれば、UV照射、プラズマ照射、レーザー照射等のドライエッチング法によって、間隙部表面と第二層の材料樹脂表面の水に対する接触角の差 15° 以上を得ることが出来る。

【0020】また本発明では、上記マトリックスパターン間隙表面にインクを付与する工程に着目し、 $6\sim 30$ ピコリットルの微小のインク滴を滴数を制御しつつ、 $50\mu\text{m}$ 角の微細な画素区画に正確に付与する技術を確立した。マトリックスパターン間隙区画内に付与されたインク皮膜の膜厚均一性を確保するためには、インクの成分として高沸点溶剤を加えることでインクのレベリング性を改良することが出来、溶剤としては沸点 $150\sim 300^{\circ}\text{C}$ のものに著効があった。インク皮膜の膜厚均一性を確保するために上記高沸点溶剤の添加と合わせて用いる手段は、インク付与後の乾燥条件の制御であり、自然雰囲気中のセッティング、中温域である $40\sim 100^{\circ}\text{C}$ でのプレベーク、 $160\sim 240^{\circ}\text{C}$ での最終ベークの3ステップで乾燥硬化させるのが適切であった。

【0021】また、本発明にはマトリックスパターン間隙に付与され加熱硬化されたインク皮膜色調のバラツキを一定範囲内におさえることを含んでいる。色調バラツキを考慮しなければならない領域は、同一画素内、同一チップ内、同一基板内であり本発明によればいずれの領域内でもバラツキの指標である色差が3以下に抑制することが出来る。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明によるカラーフィルターの

製造工程は、図1に示す通りである。初工程は(a)であり、透明基板1上に遮光性薄膜金属層を形成する材料として、クロム、ニッケル、アルミニウムのいずれも電子デバイス加工プロセスでしばしば用いられる金属を用い、その薄膜を透明基板上ドライめっき法で付着させて遮光層2を得た。厚さ0.1 μm 以上であれば十分遮光性が得られ、得られた金属皮膜の密着性、脆性等を考慮すれば厚さ0.5 μm が限度である。金属はいかなる金属であってもよく、薄膜形成が簡便でありフォトレジストエッチングを含む全工程の効率を配慮して幅広く選択できる。薄膜金属層は、次にフォトレジストエッチング法(b)～(c)によって透明基板上画素部となるパターン区画間隙部分の該薄膜金属層を除去し、必要なマトリックスパターン形状を得る。

【0023】上記金属薄膜遮光層を第一層とすれば、これに重ねて第二層のマトリックスパターンを区画する樹脂バンク層(e)中5を、厚さ1.5～5 μm の範囲で形成する。第2層の役割は、インクを付与すべきマトリックスパターン間隙をバンクとして仕切り、隣接するインク相互の混色を防止することにある。樹脂としては感光性樹脂組成物を用い、やはりフォトレジスト法によりマトリックスパターンのインクを付与すべきマトリックスパターン間隙部分の樹脂を除去する。マトリックスパターンは、第一層のパターンと第二層のパターンが重なって合わなければならない。重ね合わせ精度は、平均的に第一層のパターン幅マイナス第二層のパターン幅がプラス5 μm であり、第一層のパターン幅が第二層のパターン幅より大きい。この第二層のバンク高さは画素中に形成するインク皮膜の膜厚との関係で決定する。第二層の感光性樹脂組成物としては、水に対する接触角の特に大きい、撥水性に優れたもの、あるいは黒色と限定される物ではなく幅広く選択できる。当発明事例では、ウレタン系あるいはアクリル系光硬化型の感光性樹脂組成物によって目的を達成することが出来た。

【0024】インクを付与する前の表面調整は、上記パターンニング済み基板表面をドライエッチングしておこなう。UV照射、大気圧プラズマ照射のいずれによっても初期のドライエッチング効果を得ることが可能であるが、大気圧プラズマエッチング法は工程をライン化するのに適している。

【0025】本発明では、次にインクを付与する方法として、インクジェットプリンティング方式で用いられているプリンティングヘッドによるインクジェット法を応用する。50 μm 角といった微細な面積に精度よくインク皮膜を形成する方法としては、吐出するインク滴を微細化し、しかも吐出インク滴数を制御出来るインクジェットプリンティング法が最適であり、効果的である。

【0026】上記微細化したインク滴を精度良く目標とする位置(h)中6、すなわちマトリックスパターン間隙に付与するには、まず第一にインク滴のサイズをター

ゲットであるマトリックスパターン間隙のサイズにあわせて制御することが必要である。インク滴サイズは、50 μm 角の画素サイズにたいしては6～30ピコリットルに制御することで良好な結果を得た。スループットを考慮すれば、好ましくは12～20ピコリットルで良好な結果を得た。また、インクジェットプリンティングヘッドよりインク滴を飛翔させ、ターゲットに正確に到達付着させるには、さらにインク滴が飛翔途中分裂することなく、しかも真っ直ぐ飛翔するよう条件を整えなければならぬ。これらの制御技術の必要であることも論を待たない。

【0027】本発明では、付与するインクの皮膜が付着、乾燥、硬化の後に図1(i)に示すように、厚さ均一となるよう乾燥途上のレベリング性を改善する手段を提供する。ひとつの手段は、付与するインクに高沸点溶剤を加えてインクの乾燥速度を減速させる方法である。高沸点溶剤としては、ブチルカルビトールアセテート、メトキシブチルアセテート、エトキシエチルプロピオネート、メトキシ-2-プロピルアセテートを選択した。沸点150～300℃の溶剤であれば、顔料の分散性あるいは染料の溶解性等考慮しつつ幅広く選択可能である。いまひとつの手段は、付与されたインクの乾燥速度を制御する方法である。インクは付与後、低沸点溶剤分が蒸発が進行しレベリングしつつ粘度上昇を起こし、顔料あるいは染料を含む樹脂分が熱によって架橋し硬化する。乾燥条件として、インクの特性に依り自然雰囲気中セッティングあるいは40～100℃のプレベークと150～300℃の最終ベークを組み合わせ適用する。インク付与直後の画素断面形状である図3(a)17は、乾燥途上18を経て平坦な皮膜19となる。インクは、それぞれ固有の粘度、表面張力、流動特性を持ち、乾燥後の均一皮膜厚さを得るにはインク固有の特性に依り上記乾燥条件の範囲、および組み合わせを適用しなければならない。乾燥硬化条件がインク特性とマッチングしない場合は、図3(b)20、あるいは同(c)21に示すように付与したインクの皮膜厚さが不均一となり画素色調バラツキの原因となる。

【0028】画素色材皮膜の形成の後、平滑表面をえるためのオーバーコート、図1(j)中7を形成、さらにその表面に薄膜共通電極を形成してカラーフィルターを完成する。

【0029】図2に、本発明による上記カラーフィルターを組み込んだTF-Tカラー液晶表示装置の断面を示す。なお、その形態は本例に限定されるものではない。

【0030】カラー液晶表示装置は、一般的にカラーフィルター基板9と対向基板14を組み合わせ、液晶組成物12を封入することにより構成される。液晶表示装置の一方の基板14の内側に、TF-T(不図示)と薄膜画素電極13がマトリックス状に形成される。また、もう一方の基板として、画素電極に対向する位置に赤、緑、青

の画素色材が配列するようにカラーフィルター 9 が設置される。両基板の面内には配向膜 11 が形成されており、これをラビング処理することにより液晶分子を一定方向に配列させることが出来る。また、それぞれの基板の外側には偏光板 15 が接着されており、液晶組成物 12 はこの基板の間隙に重点される。また、バックライトとしては蛍光灯（不図示）と散乱板の組み合わせが一般的に用いられており、液晶組成物をバックライト光の透過立を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行う。

【0031】

【実施例】以下実施例により、本発明をさらに詳細に説明する。

【0032】 [実施例1] 厚さ 0.7 mm、たて 38 cm 横 30 cm の無アルカリガラス透明基板表面を、熱濃厚硫酸に過酸化水素水を 1% 添加した洗浄液で洗浄、純水でリンスの後エア乾燥を行って清浄表面をえる。この表面に、スパッタ法によりクロム皮膜を皮膜厚さ平均 0.2 μ m 形成、遮光皮膜層を得た。この表面に、フォトレジスト OFPR-800（東京応化製）をスピコートした。基板はホットプレート上 80℃ で 5 分間乾燥し、フォトレジスト皮膜を形成した。この基板表面に、所要のマトリックスパターン形状を描画したマスクフィルムを密着し、UV 露光をおこなった。次にこれを、水酸化カリウム 8% のアルカリ現像液に浸漬して未露光の画素部分のフォトレジストを除去した。続いて、露出した画素部クロム皮膜を塩酸を主成分とするエッチング液でエッチング除去した。このようにしてマトリックスパターン第一層、クロム薄膜遮光層（ブラックマトリックス略称 BM）を得た。

【0033】 この基板上に、第二層としてポジティブ透明アクリル系感光性樹脂組成物をやはりスピコート法で塗布した。100℃ で 20 分間プレバークした後、クロムマトリックスパターンのパターンニングに使用したマスクの補正版を用いて UV 露光を行った。未露光部分である画素部分の樹脂を、やはりアルカリ性の現像液で現像、純水でリンスの後スピ乾燥した。最終乾燥としてのアフターバークを 200℃ で 30 分間行い、樹脂部を十分硬化させた。この樹脂層皮膜の厚さは、平均 3.5 μ m であった。

【0034】 得られた二重層マトリックスパターンの、画素となる間隙部のインク濡れ性改善のためドライエッチング、大気圧プラズマ処理を行った。ヘリウムに酸素を 20% 加えた混合ガスに高圧を印加、プラズマ雰囲気で大気圧内エッチングスポットに形成、基板をこのスポット下を通過させてエッチングし、バンク樹脂部とともに画素部の活性化処理を行った。処理の直後、対比テストプレートでの水に対する接触角は樹脂皮膜上平均 50° に対しガラス基板上平均 30° であった。

【0035】 この基板上パターン間隙画素部分に、イン

クジェットプリンティングヘッドから色材であるインクを高精度の制御しつつ吐出、塗布した。インクジェットプリンティングヘッドには、 piezo 圧電効果応用の精密ヘッドを使用し、インク滴は 20 ピコリットルの微小滴を画素毎 3~8 滴各色を選択的に飛ばした。ヘッドよりターゲットである画素ブランクへの飛翔速度、飛行曲がり、サテライトと称される分裂迷走滴発生防止のためには、インクの物性はもとよりヘッドの piezo 素子を駆動する電圧と、その波形が重要であり、あらかじめ条件設定された波形をプログラムしてインク滴を赤、緑、青の 3 色を同時に吐出し塗布した。

【0036】 インクとしては、ポリウレタン樹脂オリゴマーに無機顔料を分散させた後、低沸点溶剤としてシクロヘキサノン、酢酸ブチルを、また高沸点溶剤としてブチルカルビトールアセテートを加え、さらに非イオン系界面活性剤 0.01% を分散剤として添加し、粘度 6~8 センチポアズとしたものを用いた。

【0037】 塗布後の乾燥は、自然雰囲気中 3 時間放置しインク皮膜層のセッティングを行った後、80℃ のホットプレート上 40 分加熱し、最後にオーブン中 200℃ で 30 分加熱してインク皮膜の硬化処理を行った。この条件によって画素中のインク皮膜厚さバラツキを 10% 以下に抑制することが出来、結果としてインク色調の色差を 3 以下に抑制できた。

【0038】 上記基板に、透明アクリル樹脂塗料をオーバーコートとしてスピコートして平滑面をえた。さらにこの上面に ITO 電極膜を所要パターンに形成して、カラーフィルターとした。得られたカラーフィルターは、熱サイクル耐久試験、紫外線照射試験、加湿試験等の耐久試験に合格し、液晶表示装置要素基板として十分用い得ることを確認した。

【0039】 [実施例2] 厚さ 0.7 mm、たて 38 cm 横 30 cm の無アルカリガラス透明基板表面を、熱濃厚硫酸に過酸化水素水を 1% 添加した洗浄液で洗浄、純水でリンスの後エア乾燥を行って清浄表面をえる。この表面に、スパッタ法によりアルミニウム皮膜を皮膜厚さ平均 0.5 μ m 形成、遮光皮膜層を得た。この表面に、フォトレジスト OFPR-800（東京応化製）をスピコートした。基板はホットプレート上 80℃ で 5 分間乾燥し、フォトレジスト皮膜を形成した。この基板表面に、所要のマトリックスパターン形状を描画したマスクフィルムを密着し、UV 露光をおこなった。次にこれを、水酸化カリウム 8% のアルカリ現像液に浸漬して未露光の画素部分のフォトレジストとアルミニウム皮膜とを同時に除去した。アルミニウムはアルカリ溶解性なので、酸によるエッチング工程を省略することが出来工程合理化となった。

【0040】 この基板上に、第二層としてポジティブ透明アクリル系感光性樹脂組成物をやはりスピコート法で塗布した。100℃ で 20 分間プレバークした後、ア

ルミニウムマトリックスパターンのパターンニングに使用したマスクの補正版を用いてUV露光を行った。未露光部分である画素部分の樹脂を、やはりアルカリ性の現像液で現像、純水でリンスの後スピンドライした。最終乾燥としてのアフターベークを200℃で30分間行い、樹脂部を十分硬化させた。形成された樹脂層は、平均4μmの厚さであった。

【0041】得られた二重層マトリックスパターンの、画素となる間隙部のインク濡れ性改善のためドライエッチング、270nm波長のUV照射処理を行った。照射処理の直後、対比テストプレートでの水に対する接触角は樹脂皮膜上平均55°に対しガラス基板上平均35°であった。

【0042】この基板上パターン間隙画素部分に、インクジェットプリンティングヘッドから色材であるインクを高精度の制御しつつ吐出、塗布した。インクジェットプリンティングヘッドには、 piezo圧電効果応用の精密ヘッドを使用し、インク滴は12ピコリットルの微小滴を画素毎3～8滴とし、赤、緑、青各色を逐次的に飛ばし塗布した。ヘッドよりターゲットである画素ブランクへの飛翔速度、飛行曲がり、サテライトと称される分裂迷走滴発生防止のためには、インクの物性はもとよりヘッドのpiezo素子を駆動する電圧と、その波形が重要であり、あらかじめ条件設定された波形をプログラムしてインク滴を吐出し塗布した。

【0043】インクとしては、ポリアクリル樹脂オリゴマーに無機顔料を分散させた後、低沸点溶剤としてシクロヘキサノン、酢酸ブチルを、また高沸点溶剤としてブチルカルビトールアセテートを加え、さらに非イオン系界面活性剤0.05%を分散剤として添加し、粘度6～8センチポアズとしたものを用いた。

【0044】インク吐出、塗布後の乾燥条件は、各色インクの物性にあわせて赤、緑、青の各インク付与後逐次設定して乾燥硬化を行った。赤、および青インクは流動特性がニュートニアンであり、それぞれ自然雰囲気中セッティング2時間、90℃のホットプレート上20分、最後に180℃のオープン中45分の乾燥硬化を実施した。緑のインクは、流動特性が非ニュートニアンでありチキソトロピー性が強いのでセッティング時間を5時間と長めに取り、最終ベークは200℃オープン中30分の乾燥を実施した。この条件によれば画素中のインク皮膜厚さバラツキを5%以下に抑制することが出来、結果としてインク色調の色差を2以下に抑制できた。

【0045】上記基板に、透明アクリル樹脂塗料をオーバーコートとしてスピンドコートして平滑面をえた。さらにこの上面にITO電極膜を所要パターンに形成して、カラーフィルターとした。得られたカラーフィルターは、熱サイクル耐久試験、紫外線照射試験、加湿試験等の耐久試験に合格し、液晶表示装置要素基板として十分用い得ることを確認した。

【0046】【実施例3】実施例1と同様のガラス透明基板材に、同様の表面処理を行った後、この表面にニッケルのスパッタ処理で薄膜ニッケル層を0.3μmの厚さに形成し金属遮光層を得た。この表面に、フォトレジストOFPR-800（東京応化製）をスピンドコートした。基板はホットプレート上80℃で5分間乾燥し、フォトレジスト皮膜を形成した。この基板表面に、所要のマトリックスパターン形状を描画したマスクフィルムを密着し、UV露光をおこなった。次にこれを、水酸化カリウム8%のアルカリ現像液に浸漬して未露光の画素部分のフォトレジストを除去した。続いて、露出した画素部ニッケル皮膜を塩酸を主成分とするエッチング液でエッチング除去した。このようにしてマトリックスパターン第一層、ニッケル薄膜遮光層（ブラックマトリックス略称BM）を得た。

【0047】この基板上に、第二層としてネガタイプ透明アクリル系感光性樹脂組成物をやはりスピンドコート法で塗布した。140℃で10分間プレベークした後、ニッケルマトリックスパターンのパターンニングに使用したマスクの陰陽逆補正版を用いてUV露光を行った。露光部分である画素部分の樹脂を、やはりアルカリ性の現像液で現像、純水でリンスの後エア乾燥した。最終乾燥としてのアフターベークを200℃で20分間行い、樹脂部を十分硬化させた。この樹脂層皮膜の厚さは、平均3μmであった。

【0048】得られた二重層マトリックスパターンの、画素となる間隙部のインク濡れ性改善のためドライエッチングとして、レーザー光のアッシング処理を行った。照射処理の直後、対比テストプレートでの水に対する接触角は樹脂皮膜上平均55°に対しガラス基板上平均30°であった。

【0049】この基板上パターン間隙画素部分に、インクジェットプリンティングヘッドから色材であるインクを高精度の制御しつつ吐出、塗布した。インクジェットプリンティングヘッドには、piezo圧電効果応用の精密ヘッドを使用し、インク滴は10ピコリットルの微小滴を画素毎6～12滴を選択的に飛ばした。ヘッドよりターゲットである画素ブランクへの飛翔速度、飛行曲がり、サテライトと称される分裂迷走滴発生防止のためには、インクの物性はもとよりヘッドのpiezo素子を駆動する電圧と、その波形が重要であり、あらかじめ条件設定された波形をプログラムしてインク滴を赤、緑、青の3色を同時に吐出し塗布した。

【0050】インクとしては、ポリアクリル樹脂オリゴマーに有機顔料を分散させた後、低沸点溶剤としてブチルアルコール、また高沸点溶剤としてグリセリン、エチレングリコールを加え、さらに非イオン系界面活性剤0.01%を分散剤として添加し、粘度4～6センチポアズとしたものを用いた。

【0051】塗布後の乾燥は、自然雰囲気中3時間放置

しインク皮膜層のセッティングを行った後、80℃のホットプレート上40分加熱し、最後にオーブン中200℃で30分加熱してインク皮膜の硬化処理を行った。この条件によって画素中のインク皮膜厚さバラツキを10%以下に抑制することが出来、結果としてインク色調の色差を3以下に抑制できた。

【0052】上記基板に、透明アクリル樹脂塗料をオーバーコートとしてスピコートして平滑面をえた。さらにこの上面にITO電極膜を所要パターンに形成して、カラーフィルターとした。得られたカラーフィルターは、熱サイクル耐久試験、紫外線照射試験、加湿試験等の耐久試験に合格し、液晶表示装置要素基板として十分用い得ることを確認した。

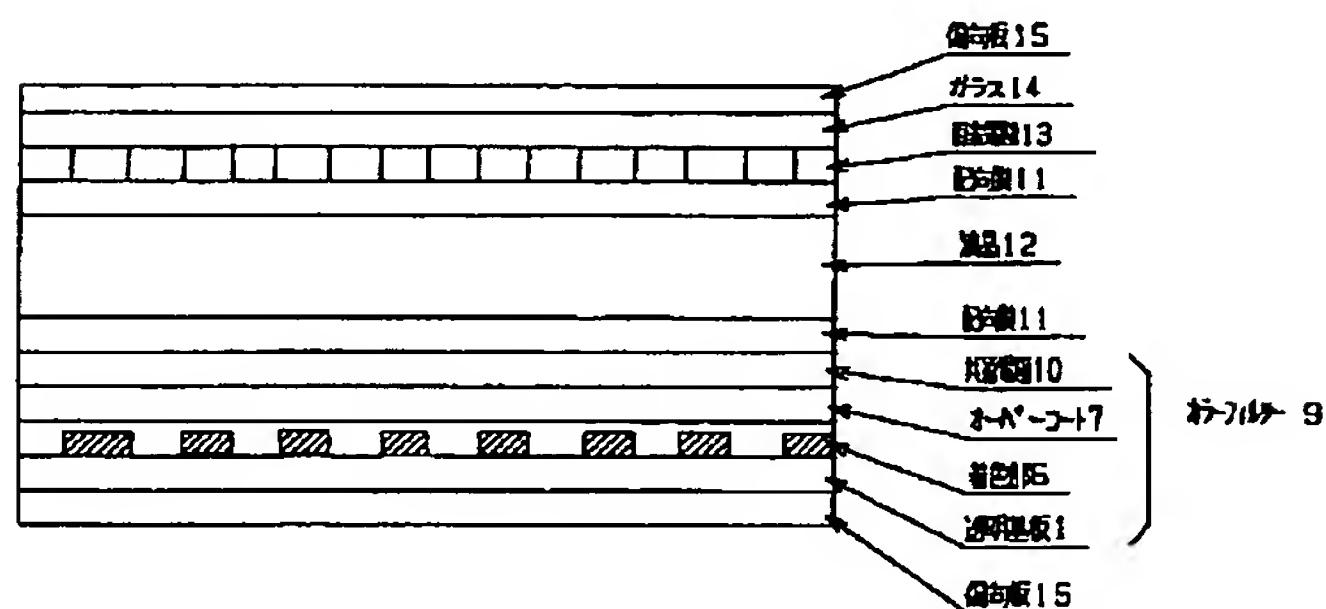
【0053】

【発明の効果】本発明によれば、精密制御プリンティングヘッドによって微細なマトリックスパターン間隙に精密にインクを、しかも高効率で付与することが出来る。インクの物性の制御と、インク付与後の該物性とマッチした乾燥条件の選択で、インク皮膜厚さの均一性を得て、色調ムラを実用上の色差3以下とすることが出来る。この基板にオーバーコートを施し、薄膜電極を形成カラーフィルターとして完成、このカラーフィルターを用いることにより、コントラスト等の色特性に優れた液晶表示装置を得ることが、容易にしかも省エネルギープロセスで出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラーフィルターの製造工程を示す図

【図2】



である。

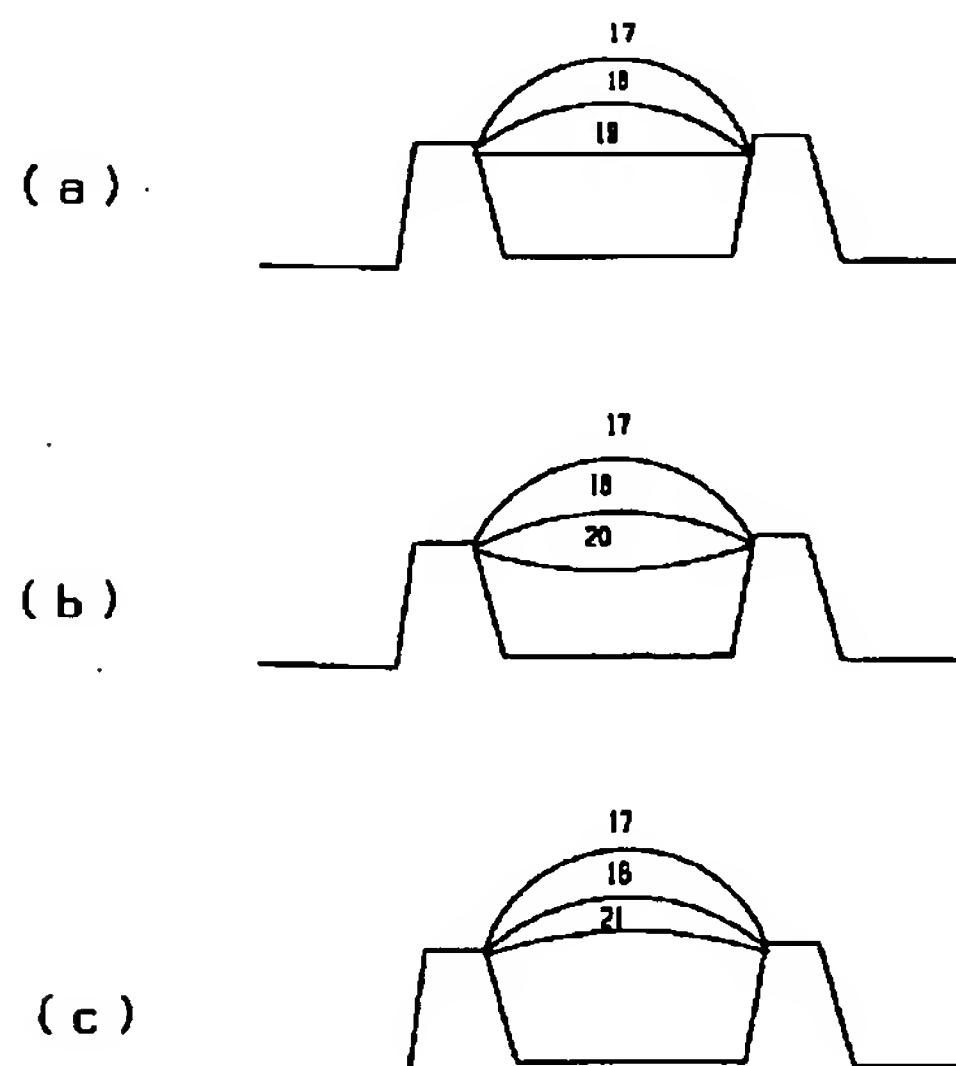
【図2】本発明の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図3】本発明のインク付与後乾燥時のインク断面形状を示す図である。

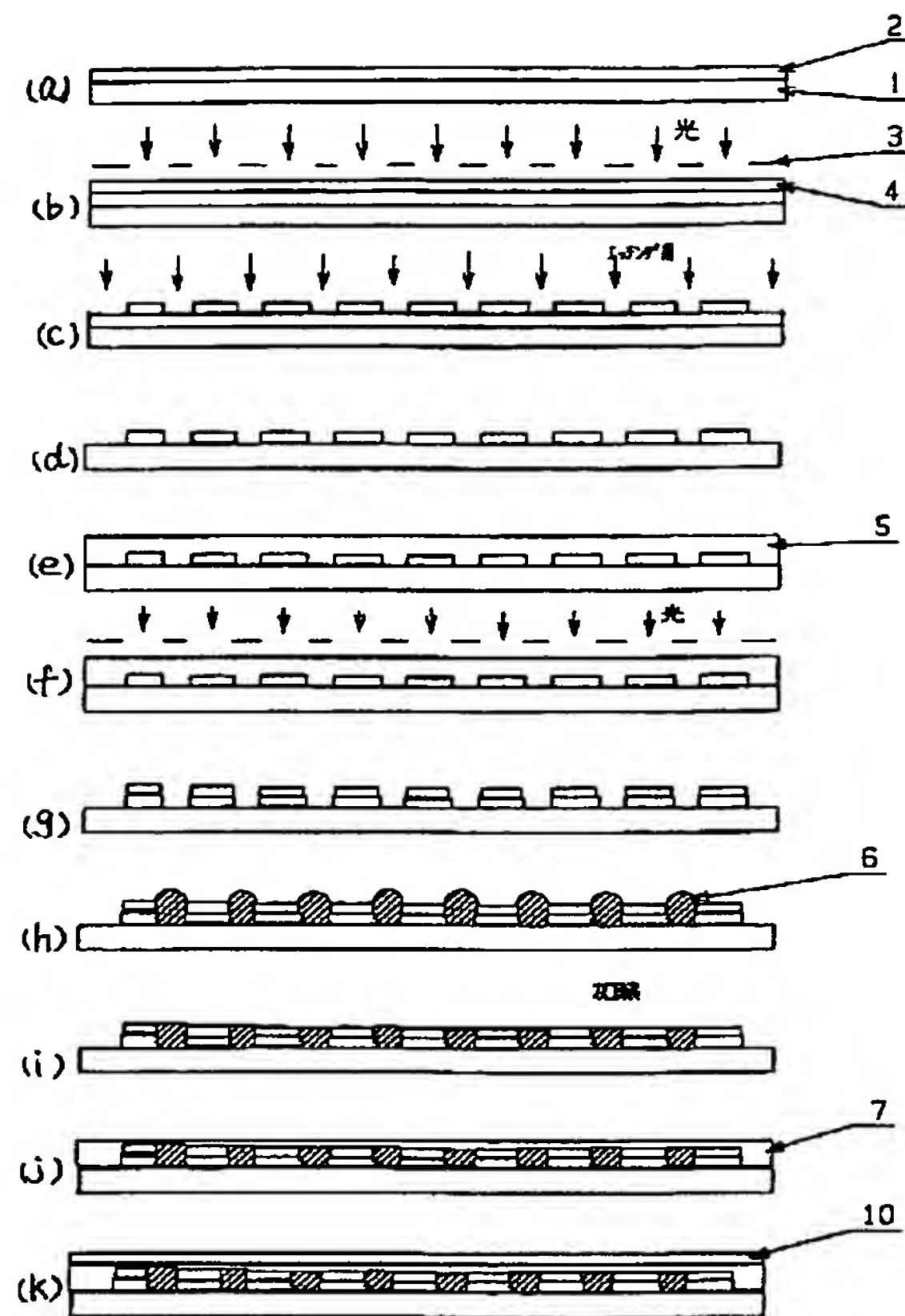
【符号の説明】

1. 透明基板
2. 薄膜金属層
3. マスク
4. 感光性樹脂組成物 1
5. 感光性樹脂組成物 2
6. インク
7. オーバーコート樹脂
9. カラーフィルター
10. 共通電極
11. 配向膜
12. 液晶組成物
13. 画素電極
14. ガラス基板
15. 偏向板
16. バックライト光
17. 付与直後画素インク断面
18. プレベーク後画素インク断面
19. 適正乾燥条件時の最終インク断面
20. 中凹となった不適正乾燥条件時の最終インク断面
21. 中凸となった不適正乾燥条件時の最終インク断面

【図3】



【図 1】



フロントページの続き

(72) 発明者 久野 忠昭
長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 片上 悟
長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 清水 政春
長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ
ーエプソン株式会社内

F ターム(参考) 2H048 BA64 BB02 BB14 BB23 BB28
BB37 BB44
2H091 FA02Y FA31Y FA34Y FB02
FB08 FB12 FC01 FC02 FC06
FC22 FC26 FC29 FD06 FD24
GA03 GA16 LA12 LA17

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.